

ОЦЕНКА СРОКА СЛУЖБЫ КОНДЕНСАТОРОВ ЗВЕНА ПОСТОЯННОГО ТОКА ЧАСТОТНОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ СЕРИИ SINAMICS S120 ФИРМЫ SIEMENS

*А.В. Горпинич, доц. к.т.н., ГВУЗ «ПГТУ», А.С. Вербин, электромонтер,
ПАО МК "Азовсталь"*

В преобразователях частоты со звеном постоянного тока для формирования выходного синусоидального переменного напряжения используют автономный инвертор, который формирует напряжение заданной формы на обмотках двигателя, как правило, методом широтно-импульсной модуляции. В качестве электронных ключей в инверторах применяются запираемые тиристоры GTO и их усовершенствованные модификации GCT, IGCT, SGCT или биполярные транзисторы с изолированным затвором IGBT, которые коммутируются с очень высокой скоростью нарастания выходного напряжения (до 50 кВ/мкс) и частотой следования импульсов (порядка 20 кГц). Это приводит к тому, что в кривой выходного напряжения и в напряжении звена постоянного тока появляются высокочастотные составляющие напряжения с частотой в несколько кГц (соответственно, появляются и пульсации тока). Наличие этих составляющих оказывает отрицательное влияние как на работу приводимого двигателя, так и на работу конденсаторов звена постоянного тока за счет ускоренного старения изоляции.

На прокатном стане 3600 ПАО МК "Азовсталь" за время эксплуатации в период с мая 2012 г. по октябрь 2012 г. были зафиксированы два случая выхода из строя модулей двигателя частотного преобразователя серии SINAMICS S120 фирмы Siemens из-за пробоя конденсаторов звена постоянного тока. Частотный преобразователь SINAMICS S120 используется на прокатном стане для привода правильной машины. Мощность приводимых асинхронных двигателей составляет 1,5 МВт. Звено постоянного тока входит в состав модуля двигателя и состоит из 3-х отдельных модулей по 9 электролитических конденсаторов фирмы Epcos в каждом.

В результате исследований установлено, что за счёт высокочастотных составляющих дополнительный нагрев электролитических конденсаторов звена постоянного тока может достигать 23 °С, что соответствует сокращению срока их службы примерно в 5 раз по сравнению с номинальным. Для повышения эксплуатационной надёжности можно рекомендовать к использованию в звене постоянного тока 4 плёночных конденсатора типа FFVE4I0227K фирмы AVX вместо 9 электролитических конденсаторов типа B43564 фирмы Epcos.

ДІАГНОСТУВАННЯ СТІЛОЧНИХ ДВИГУНІВ ЗМІННОГО СТРУМУ

Т.М. Сердюк, доц. каф. АТЗ, к.т.н., ДНУЗТ

Використання методів і засобів контролю й аналізу поточного технічного стану дозволяє впровадити технологію обслуговування електродвигунів "за станом". Суть технології полягає в тому, що обслуговування й ремонт здійснюються залежно від реального поточного технічного стану механізму. Стан контролюється в процесі експлуатації без яких-небудь розбирань і ревізій на базі вимірів відповідних параметрів. При цьому витрати на технічне обслуговування електродвигунів знижуються на 50-75 % у порівнянні з обслуговуванням "за регламентом" (система планово-попереджувальних ремонтів).

Запропоновано метод ідентифікації параметрів трифазних асинхронних двигунів стрілочних електроприводів. Розроблено методику визначення параметрів схеми заміщення трифазних асинхронних двигунів за результатами вимірів параметрів робочого струму. Методику було апробовано на трифазному асинхронному короткозамкненому електродвигуні серії МСТ-0,25. Отримані результати були порівняні з достовірними довідковими даними на вказаний двигун. Відхилення не перевищували $\pm 5\%$.

Розроблено математичну модель стрілочного асинхронного трифазного двигуна з короткозамкненим ротором, що дає можливість визначати його первинні параметри за результатами дослідів хх, кз й роботи машини в режимі самоходу, коли в роботі залишається лише одна фаза, а інші дві відключаються. Дана математична модель стала науковим обґрунтуванням методу виміру параметрів двигуна й визначення несправностей в ньому за спектральним аналізом робочого струму.

Так, при виникненні несправності виду «коротке замикання» чи пробій ізоляції в роторі в спектрі струму з'являються гармоніки кратні за частотою $41,7 \pm 10\% = 37,5 \dots 45,9$ Гц у двигуна типу МСТ-0,25, $42,5 \pm 5\% = 40,3 \dots 44,6$ Гц у двигуна типу МСТ-0,3 й $47,5 \pm 10\% = 42,3 \dots 52,3$ Гц – у двигуна типу МСТ-0,6. При цьому несправності виду кз й пробій ізоляції листів осереддя можна буде розрізнити за величиною струму. При короткому замиканні величина струму буде більшою в декілька разів. При виникненні несправності виду «биття підшипників» в спектрі робочого струму з'являються частоти від 10 до 150 Гц кратних 10 Гц амплітудою 0,5...0,8 А.